

# Capítulo I

## Propagación y prevención del COVID-19

Curso intensivo

**COVID-19 y la industria agroalimentaria:  
aspectos de inocuidad y bioseguridad**

**Julio 2020**

Ing. Nadia Chalabi  
Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola  
Universidad Dr. José Matías Delgado

# Contenido

- I. Pandemias, epidemias, brotes ligados a virus
- II. Virus, coronavirus y SARS-CoV-2
- III. Formas de propagación y contagio de los virus
- IV. Formas de propagación y contagio del COVID-19
- V. Medidas generales de prevención de contagio por SARS-CoV-2



# Pandemias, epidemias, brotes ligados a virus

# 1. Definiciones

- **Brote:** la aparición repentina de dos o más casos de enfermedad debida a una infección en un lugar específico y en un momento determinado.

Ej.: casos de intoxicación alimentaria; MERS 2012; SARS 2002-2003.

- **Epidemia:** el brote se descontrola y se mantiene en el tiempo. De esta forma, aumenta el número de casos en un área geográfica concreta. El aumento es seguido de un punto máximo y, luego, una disminución.

Ej.: Dengue.

- **Pandemia:** la enfermedad afecta a más de un continente y los casos de cada país ya no son importados sino provocados por transmisión comunitaria.

Ej. Gripe Española 1918-1920; VIH/Sida 1981-actualidad.

- **Infección endémica:** la enfermedad está presente en una zona de manera permanente, en todo momento.

Ej.: Malaria.

- **Zoonosis:** infección o enfermedad infecciosa transmitida de animal vertebrado a humano.

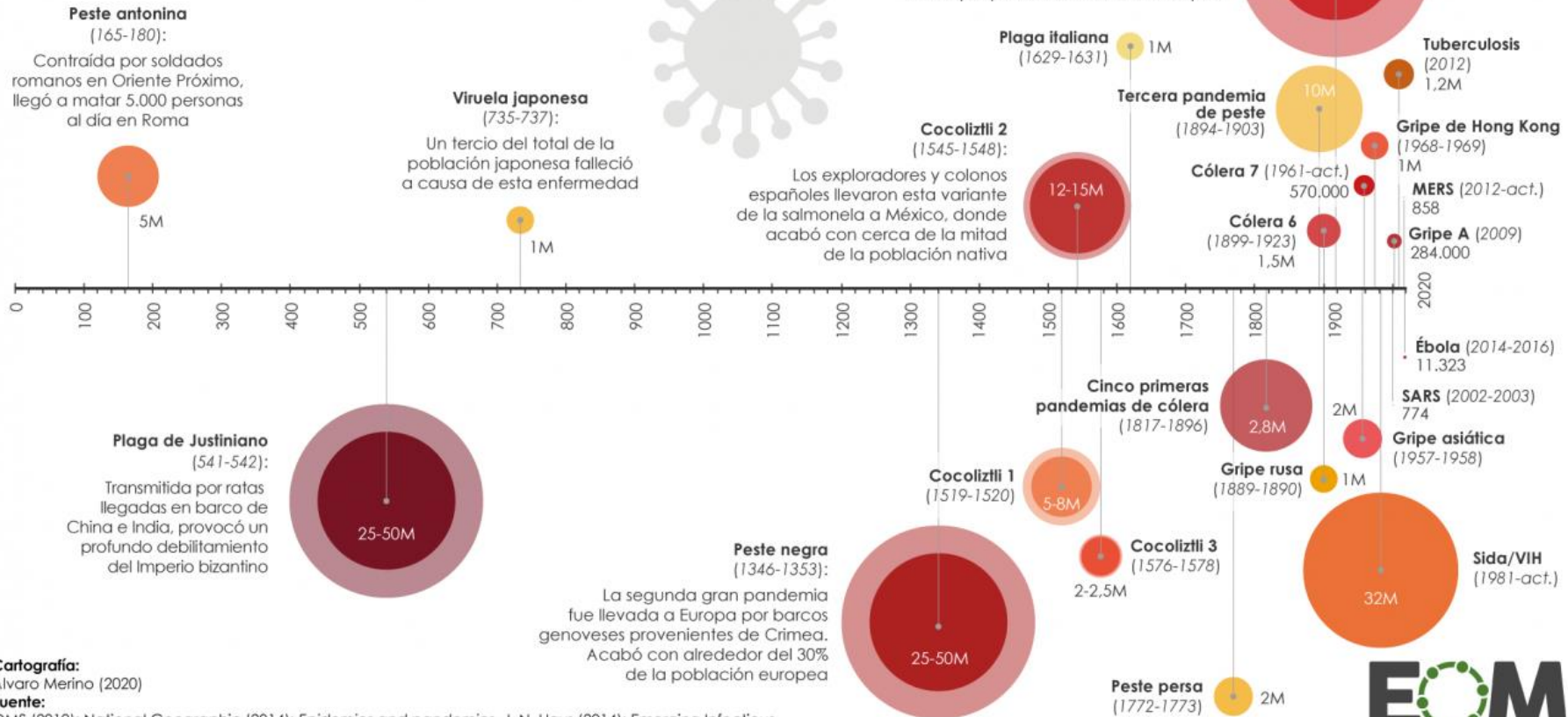
Ej. Influenza H1N1 (aves, cerdos, hurones) / MERS, SARS, COVID-19 (murciélagos, civetas, pangolines).

<https://gacetamedica.com/investigacion/cual-es-la-diferencia-entre-brote-epidemia-y-pandemia/>  
Dr. Peter Daszak, EcoHealth Alliance,. in: El Coronavirus en pocas palabras, Netflix



# 2. Pandemias – epidemias históricas

## Grandes epidemias de la historia Número de muertes causadas



**Cartografía:**  
Álvaro Merino (2020)

**Fuente:**  
OMS (2019); National Geographic (2014); *Epidemics and pandemics*, J. N. Hays (2014); *Emerging Infectious Diseases* (2002); *Marseille City of Culture* (2020); *History of the human plague in Iran*, F. Azizi (2010); *Encyclopedia Britannica* (2020)



<https://elordenmundial.com/mapas/grandes-epidemias-de-la-historia/>

# 3. Incidencia



- **Gripe Española.** La pandemia de 1918-1920 se originó en Kansas. Ave con gripe + humano con gripe, ambos virus se transmitieron al mismo cerdo y mutaron en un nuevo virus, el H1N1. El virus puede permanecer en el aire e infectar quien lo respira.

Una de cada 3 personas resultó infectada y mató entre 3 a 20% de los infectados.

- **Viruela.** Mata el 30% de los infectados, es más contagioso que el H1N1. En el siglo 20, mató cientos de millones de personas
- **Ébola.** Más letal aún, pero con menos muertos porque los enfermos están en condiciones tan graves que se quedan en casa donde fallecen rápidamente.
- **Sarampión.** Menos letal que el ébola, mataba millones de personas al año.

*Expertos ubican al SARS-CoV-2 como en el punto más bajo de la gripe de 1918*

Dr. Peter Daszak, EcoHealth Alliance. in: El Coronavirus en pocas palabras, Netflix

En años recientes:

## Influenza H1N1

- 2009-2010. **Gripe porcina.**

En EEUU: 60.8 millones de casos; 12,469 muertes.

Mundo: 151,700 - 575,400 muertes.

- **Gripe estacional.**

250,000 y 500,000 personas mueren anualmente.

## Coronavirus

- 2002-2003. Síndrome respiratorio agudo severo **SARS.**

8098 casos; 774 muertes

- 2012. Síndrome respiratorio de Oriente Medio **MERS.**

2494 casos; 858 muertes

- 2020 - . **COVID-19.**

<https://www.worldometers.info/coronavirus/>

<https://espanol.cdc.gov/flu/pandemic-resources/2009-h1n1-pandemic.html>





# Científicos chinos alertan de gripe porcina, capaz de provocar otra pandemia

*Los investigadores realizaron experimentos con esta cepa en hurones, que muestran síntomas de gripe parecidos a los humanos y es altamente infecciosa.*



DW.- Científicos chinos han advertido en un reciente estudio del **peligro de una nueva cepa de gripe porcina identificada en el país asiático, que tiene el potencial de contagiar a humanos y provocar otra pandemia.**

Un estudio liderado por el científico Liu Jinhua de la Universidad de Agricultura de China y publicado por la revista científica *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, se basa en **más de 30.000 muestras tomadas entre 2011 y 2018** de las vías respiratorias de cerdos en 10 provincias chinas.

<https://forbescentroamerica.com/2020/06/30/cientificos-chinos-alertan-de-gripe-porcina-capaz-de-provocar-otra-pandemia/>





# Aumento de zoonosis

## ¿Qué factores aumentan el surgimiento de las zoonosis? (Enfermedades transmitidas de animales a humanos)

*“Se estima que hay un millón y medio de virus en la vida silvestre que aun no conocemos. Cualquiera podría estar filtrándose en la población humana”.*

Dr. Peter Daszak, Presidente de EcoHealth Alliance.



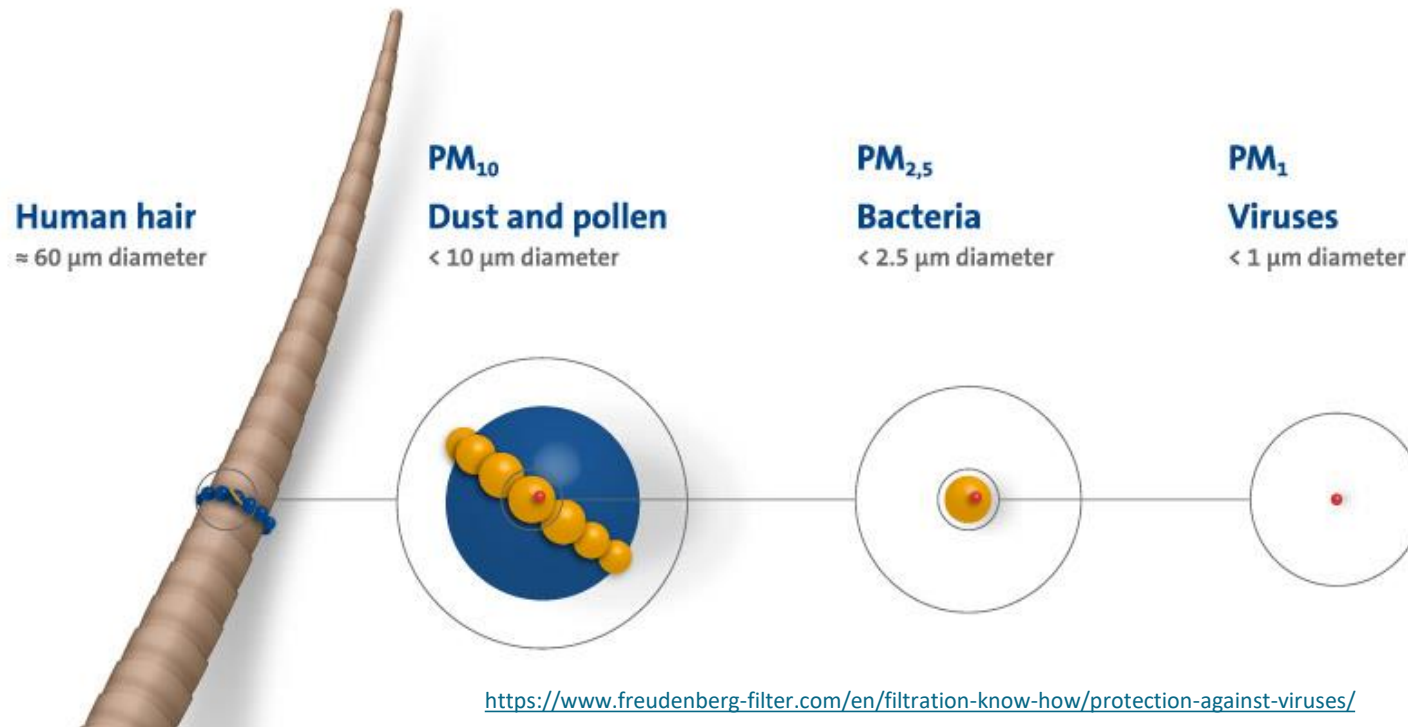
## #COVID19 ONU programa para el medio ambiente



# Virus, coronavirus y SARS-CoV-2

# 1. Los virus

- Los virus son microorganismos que requieren de células (bacterianas, vegetales o animales) para reproducirse, por lo que son agentes infecciosos.
- En general miden entre 0,02 y 0,3  $\mu\text{m}$ .



Eleven Rivers (2020). Herramientas básicas para el control del Covid-19 y su impacto en el sector agrícola". Ponencia del Dr. Cristóbal Chaldez Quiroz. 25 abril 2020. CIAD/LANIIA/CONACYT

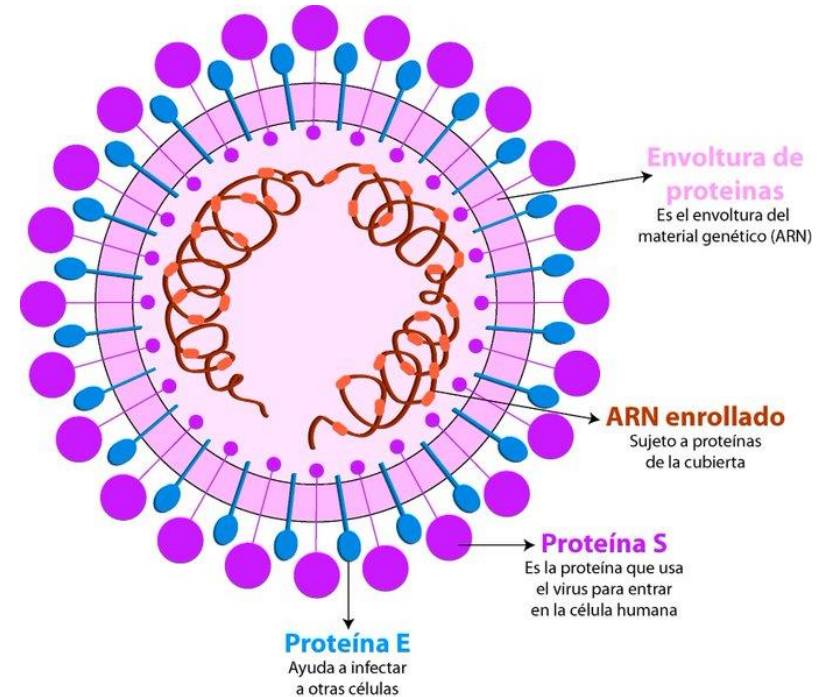
- Poseen un **núcleo de ADN o ARN**, encerrado en una cápside.
- En general, poseen una **cubierta externa (envoltura) de proteínas y fosfolípidos**, que protegen al virus del sistema inmunitario del huésped /\*no todos poseen envoltura viral.
- Puede tener **moléculas receptoras** que son capaces de unirse a las células huésped. Hacen que los virus infecten las células con más facilidad.
- Al introducir su material genético, obligan a la célula huésped a sintetizar los nucleótidos y otras biomoléculas necesarias para formar una nueva copia del virus.
- Cada virus puede crear entre **10,000 y 100,000 copias**.

Aguillón Torres et al. (2020). Los virus como herramientas biotecnológicas de estudio: baculovirus. Artículo elaborado por docentes y estudiantes de la cátedra Biorreactores, Biofertilizantes y Biocontroladores, Universidad Dr. José Matías Delgado, Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola. <http://www.redicces.org.sv/jspui/handle/10972/4152>



# 2. Los coronavirus

- Son virus de ARN con envoltura. La estructura completa se denomina **virión**. El nombre se debe a la envoltura de proteína que forma una **corona**.
- Los coronavirus son una extensa familia de virus muy antigua sobre la Tierra que afectan sobretodo a animales, en especial murciélagos y algunos pájaros, pero también vacas.
- De los muchos integrantes de esa familia que se conocen, se sabe que **siete pueden “saltar de una especie a otra” e infectar a los humanos**.
- Cuatro causan infecciones respiratorias menores y tres provocan cuestiones más graves: MERS, SARS y el **COVID-19** causado por el nuevo **coronavirus SARS-CoV-2**.



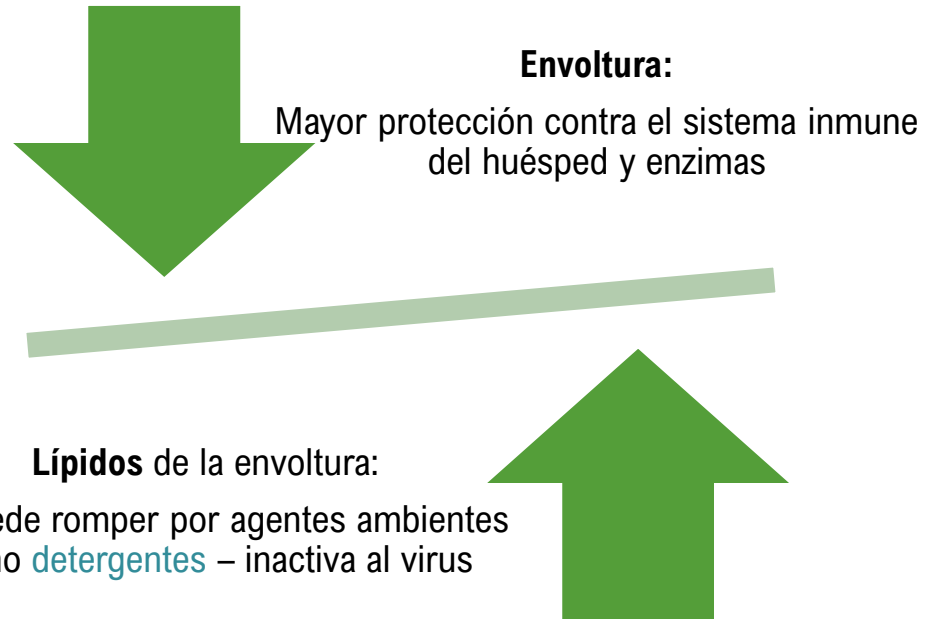
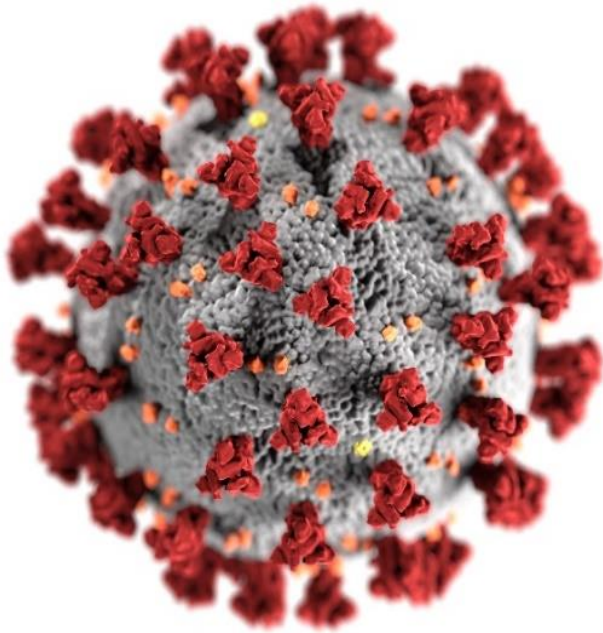
Instituto Pasteur

<https://twitter.com/IPMontevideo/status/1243743729292324870>

Periodo de incubación: 1 a 12.5 días (media estimada).  
Tasa de letalidad: del 2 al 5% en general.

<https://monitorcovid19.uy/coronavirus/>  
Eleven Rivers (2020)

# 3. El SARS-CoV-2



<http://envejecimientoenred.es/covid-19-coronavirus-medidas-de-proteccion-para-personas-mas-vulnerables/>

Aguillón Torres et al. (2020). Los virus como herramientas biotecnológicas de estudio: baculovirus. Artículo elaborado por docentes y estudiantes de la cátedra Biorreactores, Biofertilizantes y Biocontroladores, Universidad Dr. José Matías Delgado, Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola. <http://www.redicces.org.sv/jspui/handle/10972/4152>



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO

EXECUTIVE  
EDUCATION



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO  
Facultad de Agricultura e Investigación  
Agrícola "Julia Hill de O'Sullivan"

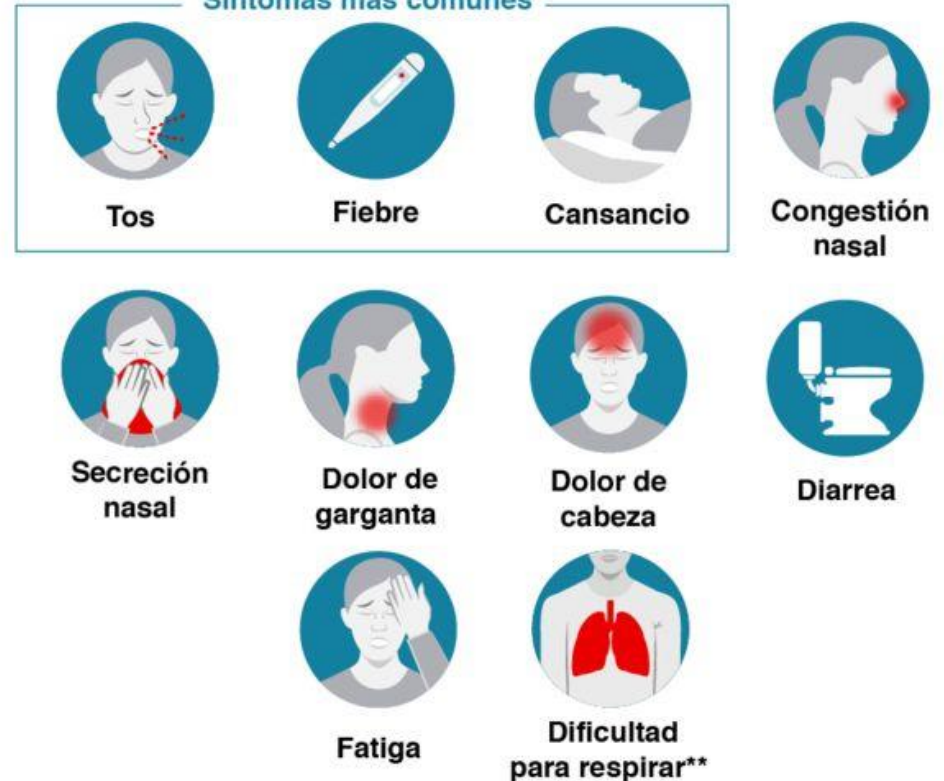


# Síntomas

- **Covid Symptom Tracker**, la aplicación que se usa para rastrear el cuadro clínico de quienes están infectados, lo que reportaron fue:
- Un 53% dijo sentirse fatigado y cansado.
- El 29% reportó tos persistente.
- Un 28% experimentó dificultad para respirar.
- Un 18% perdió el sentido del gusto o del olfato.
- El 10.5% tuvo fiebre.

## Síntomas del covid-19\*

### Síntomas más comunes



\*Las personas infectadas no necesariamente presentan todos los síntomas. En algunos casos, pueden no tener ninguno.












\*\*En caso de presentar este síntoma se recomienda buscar atención médica.

Fuentes: Heloisa Ravagnani (SBI - DF), Paulo Sergio Ramos (Fiocruz Recife), OMS, NHS, CDC

BBC

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-52123666>



	SYMPTOMS	COVID-19*	FLU Gripe	COLD Resfrío
Fiebre	 Fever	Common	Common	Rarely
Dificultades para respirar	 Shortness of breath	Sometimes	No	No
Tos	 Cough	Common (usually dry)	Common (usually dry)	Mild
Estornudos	 Sneezing	No	No	Common
Dolores	 Aches & pains	Sometimes	Common	Sometimes
Mocos / congestión nasal	 Runny/stuffy nose	Rarely	Sometimes	Common
Dolor de pecho	 Sore throat	Sometimes	Sometimes	Common
Fatiga	 Fatigue	Common	Common	Sometimes
Dolor de cabeza	 Headache	Sometimes	Common	Rarely
Diarrea y otros 2 síntomas	 Diarrhea & other GI Symptoms	Sometimes	Sometimes	No
Aparición de síntomas	 Onset	Gradual	Sudden	Gradual

**Common:** frecuente  
**Rarely:** raras veces  
**Sometimes:** de vez en cuando  
**Mild:** leve  
**Usually dry:** generalmente seca  
**Sudden:** repentino

Síntomas aparecen  
**2 a 14 días**  
 después de la  
 exposición /\*

/\* con raras excepciones  
 hasta 21-24 días

\*This list of symptoms is not all-inclusive, as there are other emerging COVID-19 symptoms. Please consult your medical provider for any symptoms that are severe or concerning.

Source: Adapted from World Health Organization (WHO) and U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC)



<https://www.healthgrades.com/right-care/coronavirus/covid-19-symptom-checker-infographic>

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/symptoms-testing/symptoms.html>

# Enfermos asintomáticos

Hasta un **45% de los casos** podrían ser asintomáticos/\*.

Una persona infectada pero que no presenta síntomas, puede contagiar a **hasta 400 individuos**

*/\* o con síntomas no visibles sin radiografía pulmonar*

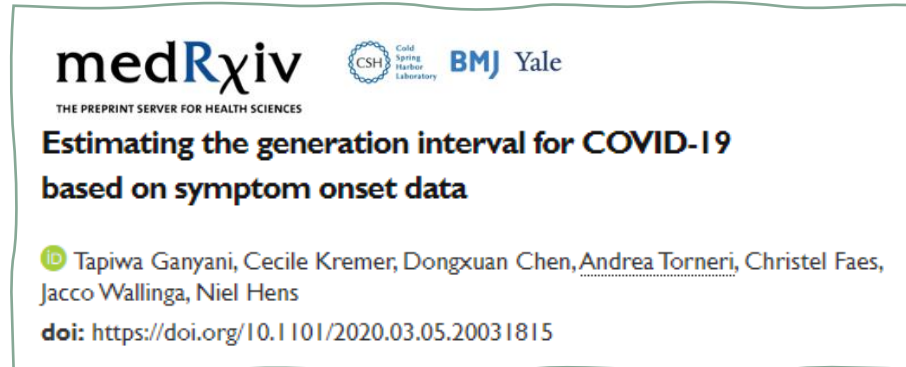


<https://www.scripps.edu/news-and-events/press-room/2020/20200609-oran-asymptomatic-infection.html>

Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) citada por:

<https://www.infosalus.com/actualidad/noticia-45-contagios-covid-19-pueden-ser-asintomaticos-20200615124632.html>

# Enfermos pre-sintomáticos



- Singapur

**Muestra: 135 personas**

48% - 66% se contagiaron de una persona pre-sintomática

- Tianjin

**Muestra: 135 personas**

62% - 77% se contagiaron de una persona pre-sintomática

Individuos asintomáticos (sin síntomas) y pre-sintomáticos (antes que se manifiesten los síntomas) pueden contagiar de Covid-19

En el caso del SARS o del MERS, la transmission pre-sintomática no fue relevante.

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.05.20031815v1.full.pdf>

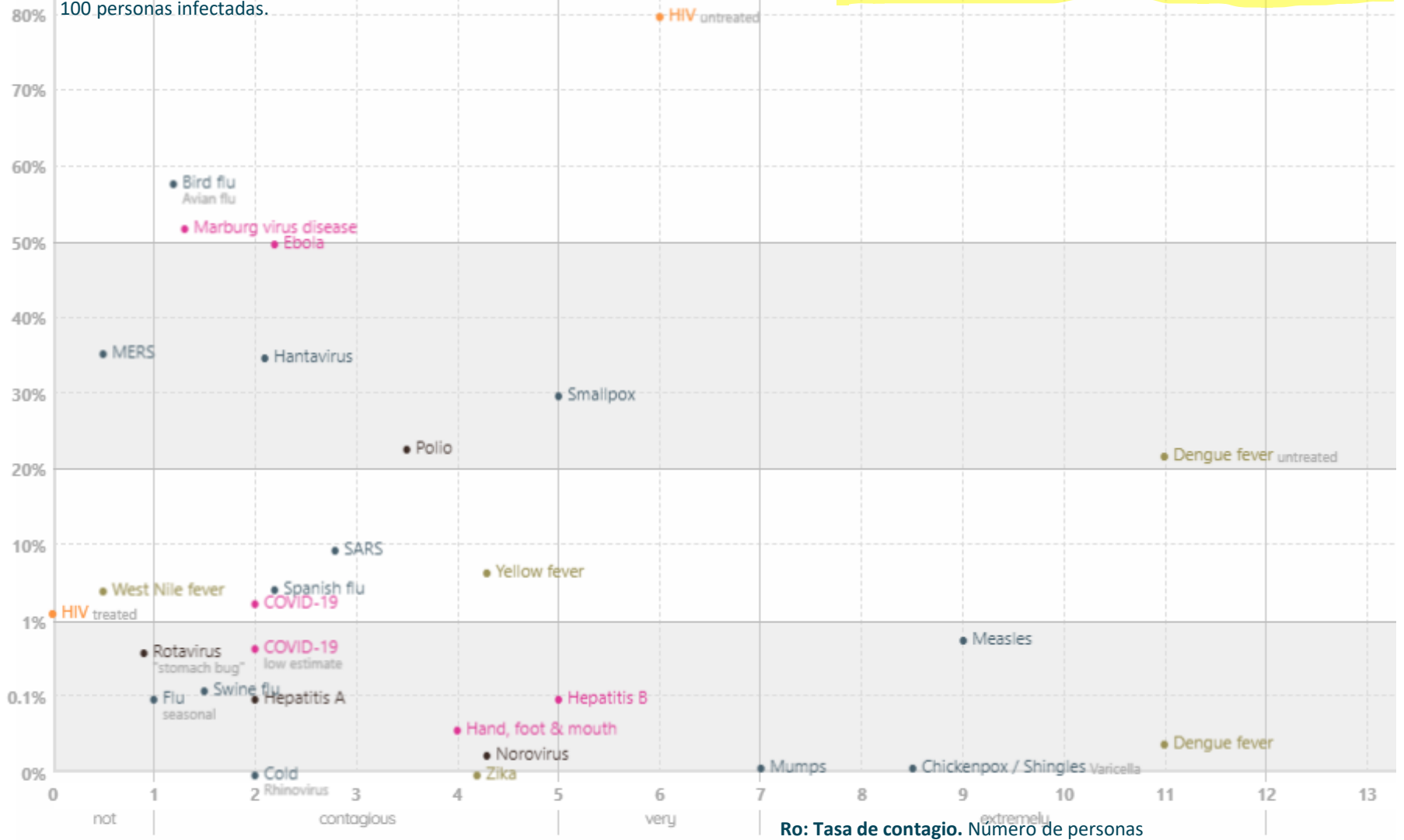


# Formas de propagación y contagio de los virus

# The MicrobeScope

DEADLINESS ▼ Fatality rate

**Letalidad:** Número de fallecimiento por 100 personas infectadas.



$R_0 < 1$ : disease not likely to spread

**R<sub>0</sub>:** Tasa de contagio. Número de personas que una persona contagia en promedio.

CONTAGIOUSNESS ▼ Average basic reproduction number ( $R_0$ )  
no of people one person will likely infect

<https://www.informationisbeautiful.net/visualizations/the-microbescope-infectious-diseases-in-context/>

# 1. Formas de transmisión

Copiado de:



Virus sin envoltura

Virus con envoltura de lípidos

**Virus entéricos**

**Virus respiratorios**

Heces fecales humanas incorporadas al agua, alimentos y superficies de contacto

Gotas de saliva de animales (aves, cerdos, equinos) y/o humanos incorporadas a alimentos y superficies de contacto



Eleven Rivers (2020). Herramientas básicas para el control del Covid-19 y su impacto en el sector agrícola". Ponencia del Dr. Cristóbal Chaldez Quiroz. 25 abril 2020. CIAD/LANIIA/CONACYT

# 2. Casos de transmisión por alimentos

## Norovirus

- Cataluña, España, 2016
- Aprox. 4000 personas infectadas por consumo de agua embotellada.

ESP | AME | BRA | CAT | ENG SUSCRIBETE INICIAR SESIÓN

EL PAÍS CATALUÑA

ANDALUCÍA CATALUÑA C. VALENCIANA GALICIA MADRID PAÍS VASCO MÁS COMUNIDADES TITULARES »

AGUA EMBOTELLADA »

### Andorra detecta norovirus en la fuente de Arinsal y cierra la embotelladora

El Gobierno confirma que todo el manantial está contaminado por el virus e inmoviliza definitivamente la producción de agua

JESSICA MOUZO QUINTÁNS  
Barcelona · 27 ABR 2016 · 19:23 CEST

[https://elpais.com/ccaa/2016/04/27/catalunya/1461775750\\_606881.html](https://elpais.com/ccaa/2016/04/27/catalunya/1461775750_606881.html)

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Noticias Agenda UBtv Sala de prensa Directorio

ESTUDIOS Y DOCENCIA LA UNIVERSIDAD INVESTIGACIÓN

### Noticias

Inicio > Noticias > Norovirus identificados en las muestras de agua que causaron el brote de gastroenteritis...

### Norovirus identificados en las muestras de agua que causaron el brote de gastroenteritis

27/04/2016  
Recerca

Un equipo de investigadores de la Universidad de Barcelona ha detectado la presencia de norovirus del genogrupo I y del genogrupo II en las muestras de agua relacionadas con el brote de gastroenteritis que ha afectado a más de 4.000 personas tras consumir agua envasada por la empresa Aigües del Pirineu, que en Cataluña distribuye Eden Springs.

UB  
Revista La Universitat

Enlaces de interés  
» Revista de Prensa  
» Anenda

[https://www.ub.edu/web/ub/es/menu\\_eines/noticies/2016/04/064.html](https://www.ub.edu/web/ub/es/menu_eines/noticies/2016/04/064.html)

La transmisión más frecuente es la ruta fecal-oral. Consumir alimentos contaminados también puede causar una infección por norovirus. Los norovirus pueden sobrevivir durante meses sobre las superficies que no están bien desinfectadas con una solución de lejía.

<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/viral-gastroenteritis/expert-answers/stomach-flu/faq-20057899>



# Hepatitis A

- EEUU, 2003. Restaurantes Chi Chi's
- Aprox. 600 personas infectadas por el consumo de cebollines procedentes de Mexicali, México.

## Inspectores de EEUU investigan exportadoras de cebollín

Published 6:00 pm CST, Sunday, November 30, 2003



DiscoverTheForest.org

Inspectores federales estadounidenses iniciaron el lunes la investigación de cuatro compañías exportadoras de cebollín en Baja California, clausuradas por el gobierno mexicano por haberse las vinculado con un brote de hepatitis en Estados Unidos.

Tres inspectores de la Administración de Alimentos y Medicamentos y uno de los Centros de Control y Prevención de Enfermedades iniciaron su trabajo en el Valle de Mexicali, donde el cebollín constituye el 90% de todos los cultivos.

<https://www.lmtonline.com/lmtenespanol/article/Inspectores-de-EEUU-investigacion-exportadoras-de-10370411.php>

## Cebollín cuatro empresas cerradas

Nota publicada el 26 de noviembre de 2003  
por Elizabeth Vargas

La Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural Sagarpa, confirmó mediante un boletín de prensa emitido en la ciudad de México la clausura de cuatro empresas productoras de cebollín que no cumplen con las medidas correctas de buenas prácticas agrícolas y manufactureras.

Estas clausuras en Ensenada, Mexicali y San Luis Río Colorado Sonora, garantizan que la frontera se mantenga abierta luego de un brote de hepatitis A atribuido a cebollines producidos en México.

El boletín nacional indica que aun cuando no se ha comprobado que los cebollines sospechosos de causar un brote de hepatitis en Estados Unidos sean de origen mexicano, en una acción conjunta entre la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y la Secretaría de Salud, fueron clausuradas 4 empresas exportadoras de este producto que no demostraron cumplir con buenas prácticas agrícolas y de manufactura.



<http://www.ensenada.net/noticias/nota.php?id=3574&>

Las principales fuentes de infección son agua, hielo o alimentos congelados. Se observaron brotes por consumo de helado en China, Italia; y por consumo de fresas congeladas en los países nórdicos.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2014/im146f.pdf>

# IV

## Formas de propagación y contagio del COVID-19

- El virus no se puede mover (a diferencia de ciertas bacterias que poseen flagelos).
- La vía de entrada son las mucosas (boca y nariz), ojos, y las heridas no sanadas.
- El virus es inerte fuera del hospedero (vegetal, animal, bacteria, etc.). No obstante no pierde su capacidad de réplica de inmediato; puede permanecer latente entre horas a días sobre diferentes superficies.
- Está en discusión si se propaga o no por el aire. En todos casos, puede permanecer varios minutos en el aire, hasta que caiga por gravedad.

Existen discrepancias entre entes competentes, en cuanto al nivel de riesgo asociado a las diferentes formas de transmisión. Por lo que lo que a continuación, brindaremos información considerando que todo riesgo, por muy mínimo que sea, debe ser tomado en cuenta.



**OJO:**  
El origen de las gotitas puede ser también el estornudo o el habla; hasta la respiración según algunos estudios.

Una persona infectada puede liberar miles de millones de partículas virales en cada gota de saliva.

## La tos

Los estornudos y la tos tienen un rol importante en la difusión de enfermedades respiratorias



<https://twitter.com/AFP/status/1239627996690030592?s=20>

En las filminas posteriores, analizaremos uno por uno: Gotitas y aerosoles. Sistemas de ventilación. Fómites (superficies solidas, telas, alimentos, agua). Otras vías posibles.

# 1. Gotículas y aerosoles

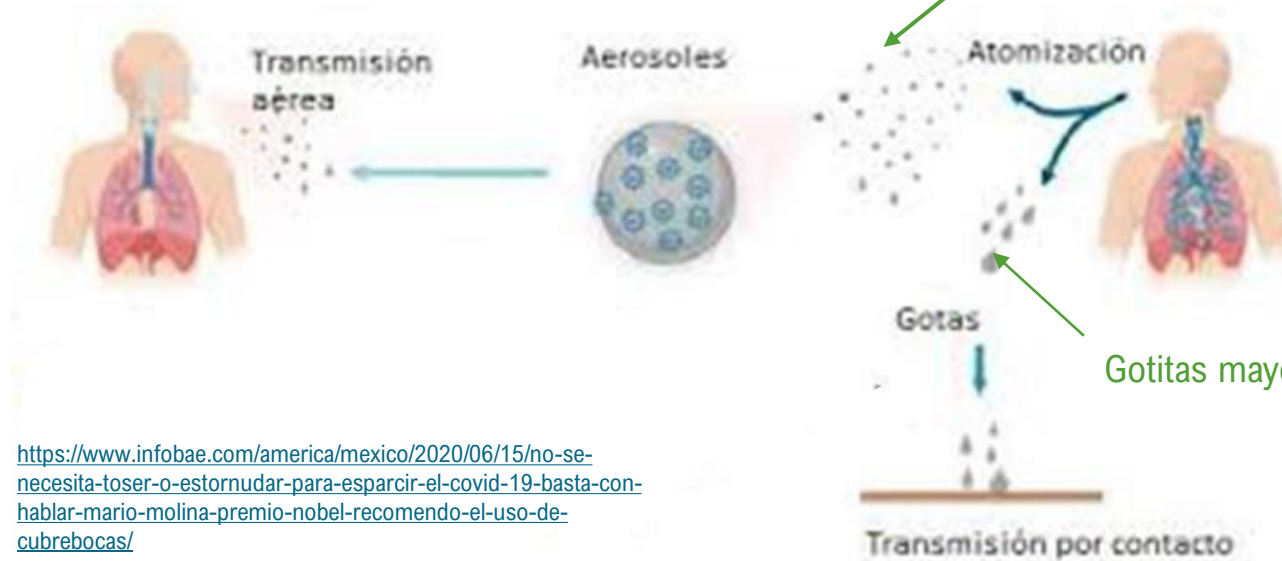
## Identificando la transmisión aérea como la ruta dominante para la propagación del COVID-19

Renyi Zhang<sup>a,b,1</sup>, Yixin Li<sup>b</sup>, Annie L. Zhang<sup>c</sup>, Yuan Wang<sup>d</sup>, and Mario J. Molina<sup>a,1</sup>

<sup>a</sup>Department of Atmospheric Sciences, Texas A&M University, College Station, TX 77843; <sup>b</sup>Department of Chemistry, Texas A&M University, College Station, TX 77843; <sup>c</sup>Department of Chemistry, College of Natural Sciences, The University of Texas at Austin, Austin, TX 78712; <sup>d</sup>Division of Geological and Planetary Sciences, California Institute of Technology, Pasadena, CA 91125; and <sup>e</sup>Department of Chemistry and Biochemistry, University of California San Diego, La Jolla, CA 92093

Contribución de Mario J. Molina, mayo 16, 2020 (revisada el 14 de mayo, 2020, por Manish Shrivastava y por Tong Zhu)

*“En este trabajo, demostramos que la transmisión aérea es particularmente virulenta, a través de los aerosoles nacientes de la atomización humana, que representa la ruta dominante para la transmisión de la enfermedad”. Prof. Mario J. Molina*



Gotitas, con diámetro inferior a 5 micrómetros

Gotitas mayores de 5 micrómetros

<https://www.infobae.com/america/mexico/2020/06/15/no-se-necesita-toser-o-estornudar-para-esparcir-el-covid-19-basta-con-hablar-mario-molina-premio-nobel-recomendo-el-uso-de-cubrebocas/>

[http://centromariomolina.org/wp-content/uploads/2020/06/ESPANOL\\_2\\_PNAS-transmisi%C3%B3n-aerea-COVID-19-Zhang-Molina.pdf](http://centromariomolina.org/wp-content/uploads/2020/06/ESPANOL_2_PNAS-transmisi%C3%B3n-aerea-COVID-19-Zhang-Molina.pdf)



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO

EXECUTIVE  
EDUCATION



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO  
Facultad de Agricultura e Investigación  
Agrícola "Julia Hill de O'Sullivan"



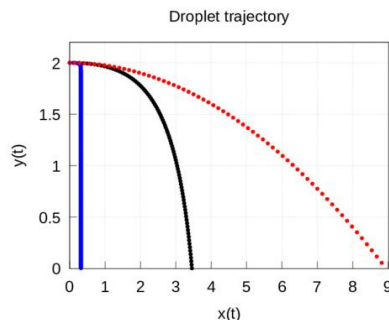
# ¿A qué distancia se dispersan las gotas?

Según el tipo de gotas, no tienen el mismo comportamiento aerodinámico.

**Goticulas mayores de 5 micrómetros hasta 10  $\mu\text{m}$**



Se desplazan como micro-proyectiles pueden alcanzar hasta 1 m a 2 m de distancia del emisor



Trayectoria de una gotita de 160 micrómetros (azul) y de 1 milímetro (negra) usando la aproximación (8)-(9) comparada con la de un proyectil que cae sin rozamiento (en rojo).

**Núcleos goticulares, con diámetro inferior a 5 micrómetros**



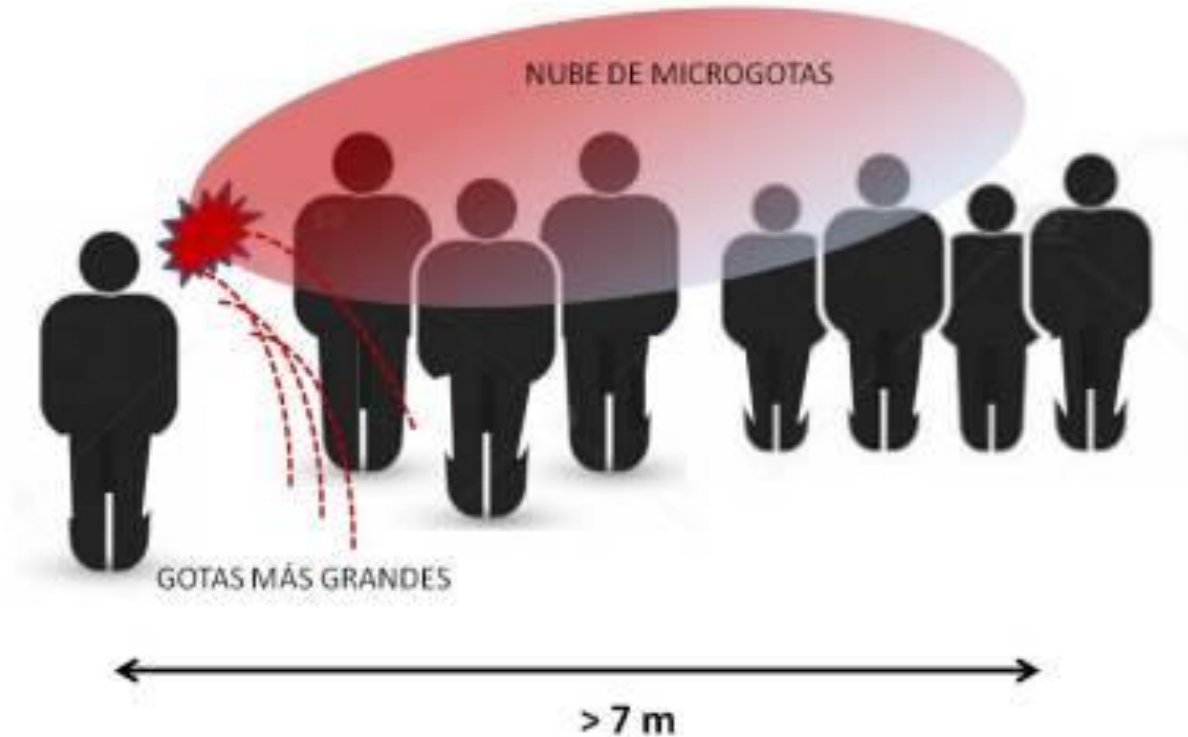
Pueden formar aerosoles y dispersarse a varios metros al flotar en el ambiente hasta por 20 minutos y más. Un estudio en condiciones de laboratorio indicó una permanencia de hasta 3 horas.

1 micrón =  
0.001 mm

<https://menriqlacroix.wordpress.com/2020/04/07/covid-19-parte-2-transmision-por-el-aliento-mucho-mas-de-lo-previsto/>

<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2004973>

# ¿A qué distancia se dispersan al estornudar o toser?

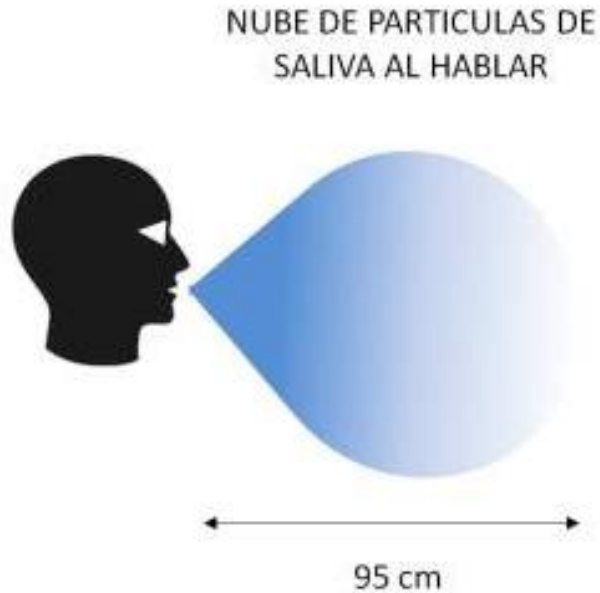


*Modelo de dispersión del aerosol de un estornudo propuesto en Japón [Yamagawa y Tateda] para la propagación de la COVID-19 a través de microgotas en suspensión a partir de vocalizaciones violentas: toses o estornudos de un portador del virus en ambientes de poca ventilación.*

<https://menriqlacroix.wordpress.com/2020/04/07/covid-19-parte-2-transmision-por-el-aliento-mucho-mas-de-lo-previsto/>



# ¿Se pueden dispersar gotitas al hablar?



*Modelo de exhalación de partículas de saliva en forma de aerosol mientras se habla. Típicamente alcanzan casi 1 metro delante del emisor, en condiciones de aire estático en ambientes cerrados.*

## The airborne lifetime of small speech droplets and their potential importance in SARS-CoV-2 transmission

Valentyn Stadnytskyi, Christina E. Bax, Adriaan Bax, and Philip Anfinrud

PNAS June 2, 2020 117 (22) 11875-11877; first published May 13, 2020  
<https://doi.org/10.1073/pnas.2006874117>

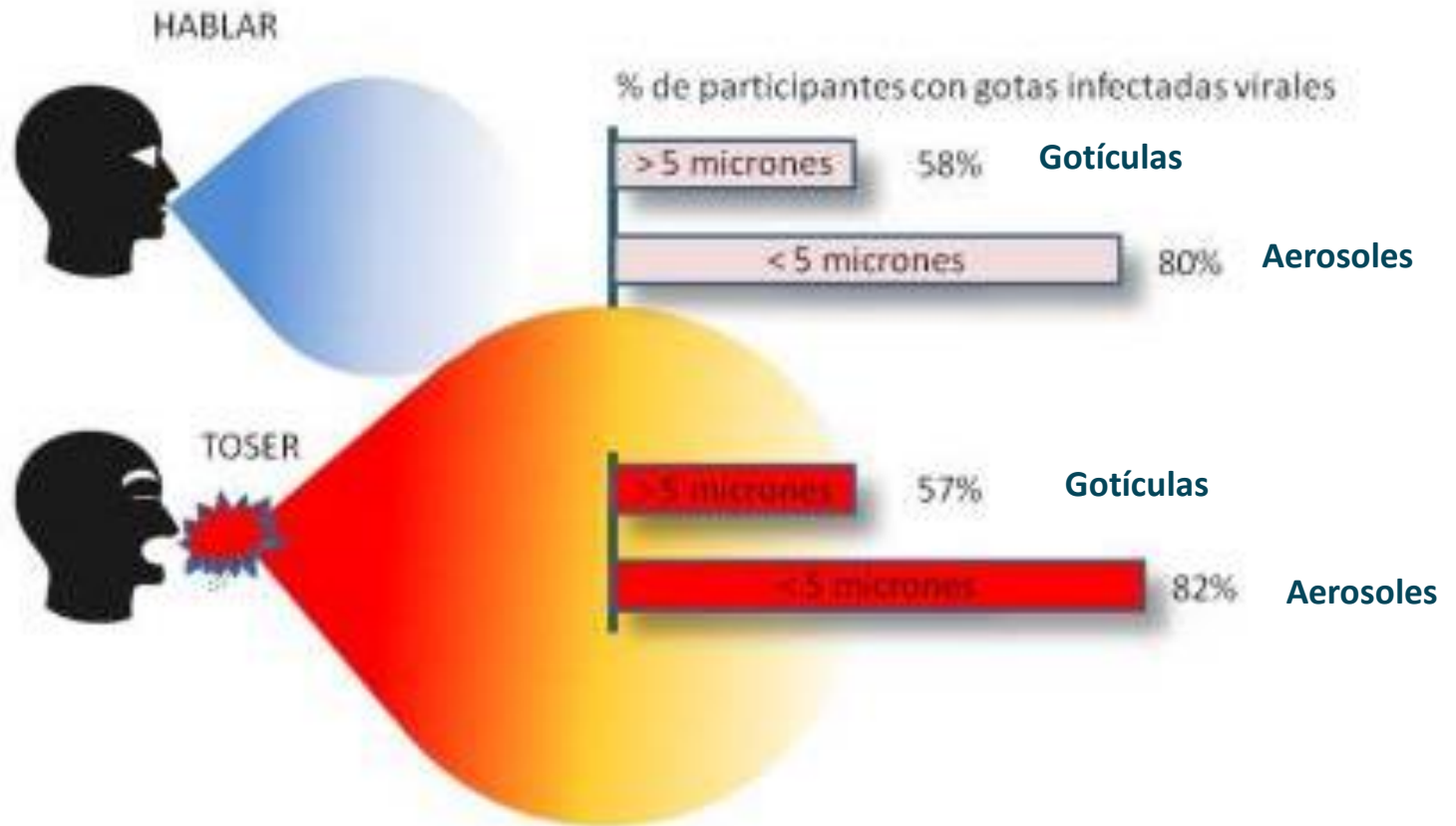
En un ambiente con aire encerrado sin ventilación:

- El habla en voz alta puede emitir miles de gotas de fluido oral por segundo.
- Las gotas desaparecen del campo de visión (luz láser) en el rango de 8 a 14 minutos.

<https://menriqlacroix.wordpress.com/2020/04/07/covid-19-parte-2-transmision-por-el-aliento-mucho-mas-de-lo-previsto/>

<https://www.pnas.org/content/117/22/11875>

# ¿Pueden estas gotas estar infectadas?

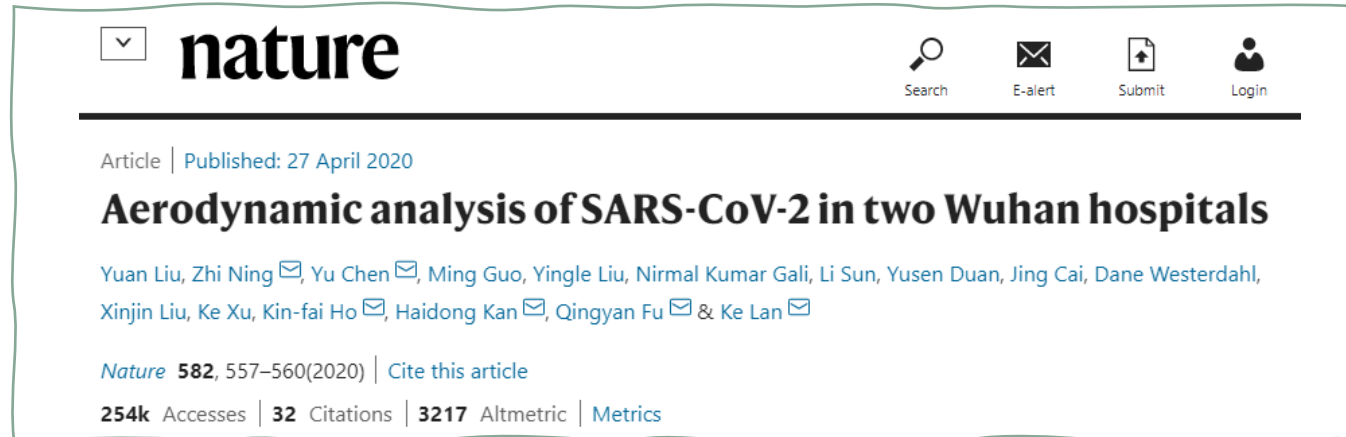


**Aclaración:** En este estudio, de 2016, no se analizó específicamente la infección por SARS-CoV-2; se asume mismo comportamiento

*Proporción de voluntarios con enfermedades respiratorias virales cuyos aerosoles salivares contenían carga viral, según el tamaño de microgotas de saliva y moco que expulsaban al hablar o al toser.*

<https://menriqlacroix.wordpress.com/2020/04/07/covid-19-parte-2-transmision-por-el-aliento-mucho-mas-de-lo-previsto/>

# 2. Ventilaciones y aires acondicionados



The screenshot shows the top portion of a Nature journal article. At the top left is the Nature logo with a dropdown arrow. To the right are icons for Search, E-alert, Submit, and Login. Below the logo, the article title "Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals" is displayed in bold. Underneath the title, the authors' names are listed: Yuan Liu, Zhi Ning, Yu Chen, Ming Guo, Yingle Liu, Nirmal Kumar Gali, Li Sun, Yusen Duan, Jing Cai, Dane Westerdahl, Xinjin Liu, Ke Xu, Kin-fai Ho, Haidong Kan, Qingyan Fu, and Ke Lan. Below the authors, the journal information "Nature 582, 557–560(2020)" and a link to "Cite this article" are provided. At the bottom of the article preview, statistics are shown: "254k Accesses", "32 Citations", "3217 Altmetric", and a link to "Metrics".

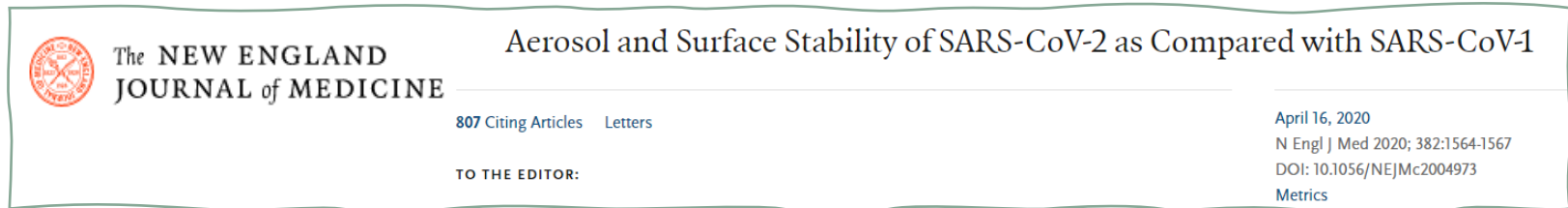
- El estudio se realizó en hospitales que atendían pacientes con COVID-19.
- Se examinó la presencia del virus SARS CoV-2 sobre 26 objetos de habitaciones de pacientes con COVID-19,
- **Todas las superficies**, entre las que estaban los cristales de las ventanas interior y exterior de la habitación, y el **tubo de ventilación por el que se renovaba el aire demostraron estar contaminadas por el virus**, aunque en niveles bajos.
- Fuera de las habitaciones, se encontró un nivel alto de contaminación en los baños usados por los pacientes infectados por COVID-19.
- El nivel en las áreas públicas de atención estaba casi indetectable, salvo en dos que suelen tener gran afluencia.

<https://www.nature.com/articles/s41586-020-2271-3>



# 3. Fómites de materiales sólidos

## Estudio de permanencia en laboratorio



[https://www.abc.es/salud/enfermedades/abci-cuanto-tiempo-permanece-coronavirus-superficies-202003181124\\_noticia.html](https://www.abc.es/salud/enfermedades/abci-cuanto-tiempo-permanece-coronavirus-superficies-202003181124_noticia.html)

**En El Salvador , el valor promedio de Humedad Relativa medido en las estaciones climáticas del MARN es superior a 60%, a excepción de La Unión en el mes de febrero (54%)**

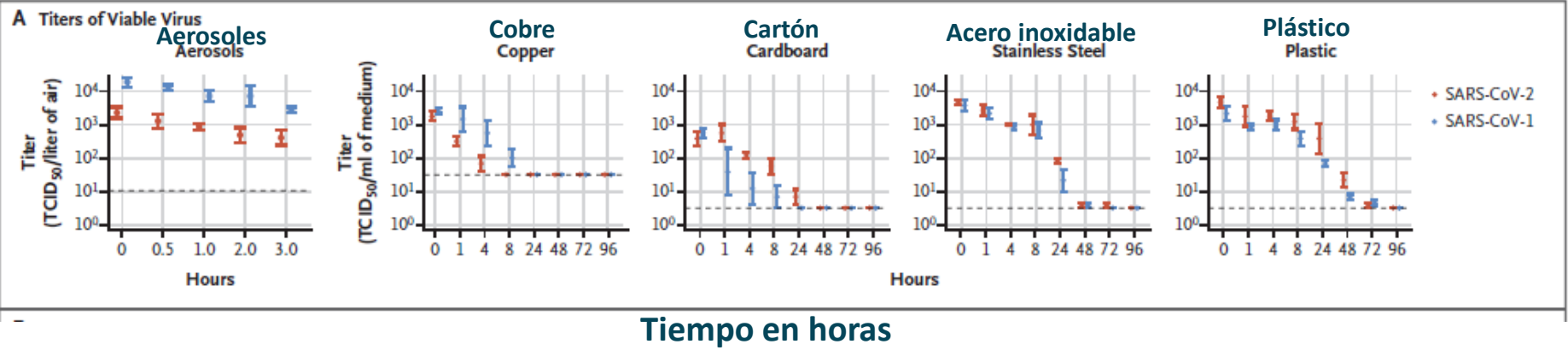
- El estudio se realizó a una temperatura de 21-23°C y una humedad relativa de 40%
- Se indica el tiempo hasta el cual se pudo observar todavía virus activos (con capacidad de réplica).
- En el tiempo, se redujo de manera exponencial la carga viral.
- A más porosa la superficie, menor longevidad del virus.

<http://www.snet.gob.sv/meteorologia/Perfiles.pdf>

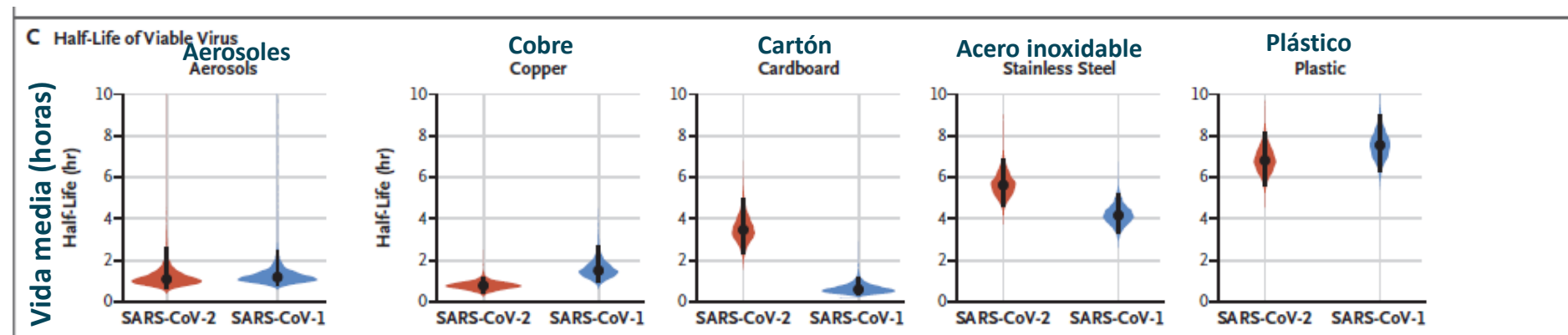
<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2004973>

# Reducción de la carga viral de SARS-CoV-2 y SARS-Cov-1

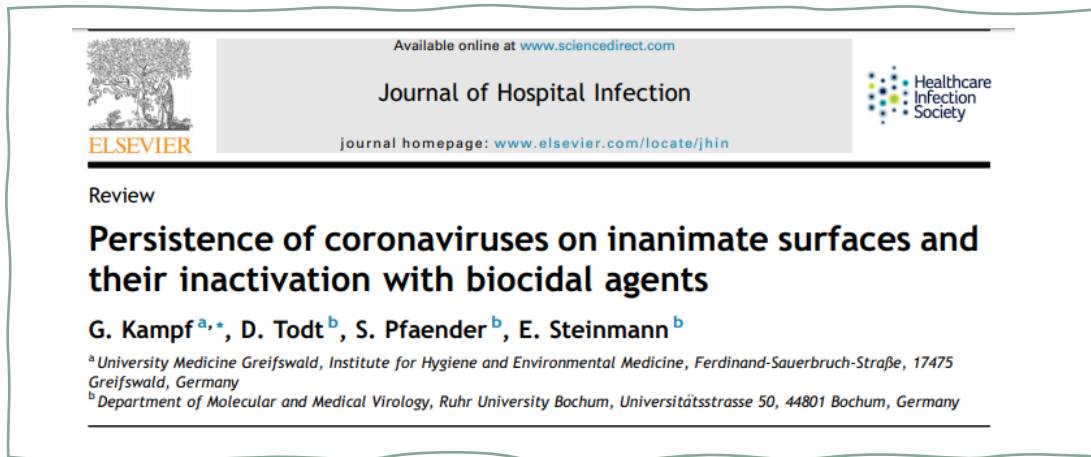
Concentración de virus viables



# Vida media del SARS-CoV-2 y SARS-CoV-1 en la diferentes superficies



# Estudio bibliográfico de permanencia



- Análisis de 22 estudios.
- Incluye diferentes coronavirus: MERS, SARS, HCoV, TGEV, MHV
- Diferentes temperaturas; 20°C-21°C, 30°C, 40°C temperatura ambiente (RT)
- Diferentes Humedad Relativa: 30%, 40%, 50%, 60%
- Diferentes cargas virales iniciales.

- Según las condiciones ambientales, y el tipo de superficie, puede permanecer activo de 2 horas a 9 días (hasta 28 días a 4°C)
- Pero las superficies pueden ser desinfectadas eficazmente con diferentes agentes biocidos.

- A mayor temperatura, menos latencia
- A menor humedad relativa, menos permanencia

[https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(20\)30046-3/fulltext#sec3.1](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(20)30046-3/fulltext#sec3.1)



**Table 1 Persistencia del coronavirus sobre superficies inertes**  
Persistence of coronaviruses on different types of inanimate surfaces

	Type of surface	Virus	Strain / isolate	Inoculum (viral titer)	Temperature	Persistence (horas o días)	Reference
Acero	Steel	MERS-CoV	Isolate HCoV-EMC/2012	10 <sup>5</sup>	20°C	48 h	[21]
					30°C	8–24 h	
	Aluminium	TGEV	Unknown	10 <sup>6</sup>	4°C	≥ 28 d	[22]
					20°C	3–28 d	
					40°C	4–96 h	
					4°C	≥ 28 d	[22]
Metal	MHV	Unknown	10 <sup>6</sup>	20°C	4–28 d		
				40°C	4–96 h		
Madera	Aluminium	HCoV	Strain 229E	10 <sup>3</sup>	21°C	5 d	[23]
		HCoV	Strains 229E and OC43	5 x 10 <sup>3</sup>	21°C	2–8 h	[24]
	Paper	SARS-CoV	Strain P9	10 <sup>5</sup>	RT	5 d	[25]
		SARS-CoV	Strain P9	10 <sup>5</sup>	RT	4 d	[25]
		SARS-CoV	Strain P9	10 <sup>5</sup>	RT	4–5 d	[25]
		SARS-CoV	Strain GVU6109	10 <sup>6</sup>	RT	24 h	[26]
Vidrio	Glass	SARS-CoV	Strain P9	10 <sup>5</sup>	RT	< 5 min	
				10 <sup>5</sup>	RT	4 d	[25]
Plástico	Plastic	HCoV	Strain 229E	10 <sup>3</sup>	21°C	5 d	[23]
		SARS-CoV	Strain HKU39849	10 <sup>5</sup>	22°-25°C	≤ 5 d	[27]
	PVC	SARS-CoV	Strain P9	10 <sup>5</sup>	20°C	48 h	[21]
					30°C	8–24 h	
					RT	4 d	[25]
					RT	6–9 d	[28]
Goma de silicona	Silicon rubber	HCoV	Strain 229E	10 <sup>7</sup>	RT	2–6 d	[28]
				10 <sup>7</sup>	RT	5 d	[23]
Guantes quirúrgicos (latex)	Surgical glove (latex)	HCoV	Strain 229E	10 <sup>3</sup>	21°C	5 d	[23]
				5 x 10 <sup>3</sup>	21°C	≤ 8 h	[24]
Traje desechable	Disposable gown	SARS-CoV	Strain GVU6109	10 <sup>6</sup>	RT	2 d	[26]
				10 <sup>5</sup>		24 h	
Ceramic	Teflon	HCoV	Strain 229E	10 <sup>4</sup>		1 h	
				10 <sup>3</sup>	21°C	5 d	[23]
		HCoV	Strain 229E	10 <sup>3</sup>	21°C	5 d	[23]

MERS = Middle East Respiratory Syndrome; HCoV = human coronavirus; TGEV = transmissible gastroenteritis virus; MHV = mouse hepatitis virus; SARS = Severe Acute Respiratory Syndrome; RT = room temperature.



# Fin de la primera parte

# Estudio de influencia de las condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa)

## Likelihood of survival of coronavirus in a respiratory droplet deposited on a solid surface <sup>F</sup>

Cite as: Phys. Fluids 32, 061704 (2020); <https://doi.org/10.1063/5.0012009>  
Submitted: 28 April 2020 . Accepted: 09 May 2020 . Published Online: 08 June 2020

Rajneesh Bhardwaj <sup>ORCID</sup>, and Amit Agrawal <sup>ORCID</sup>

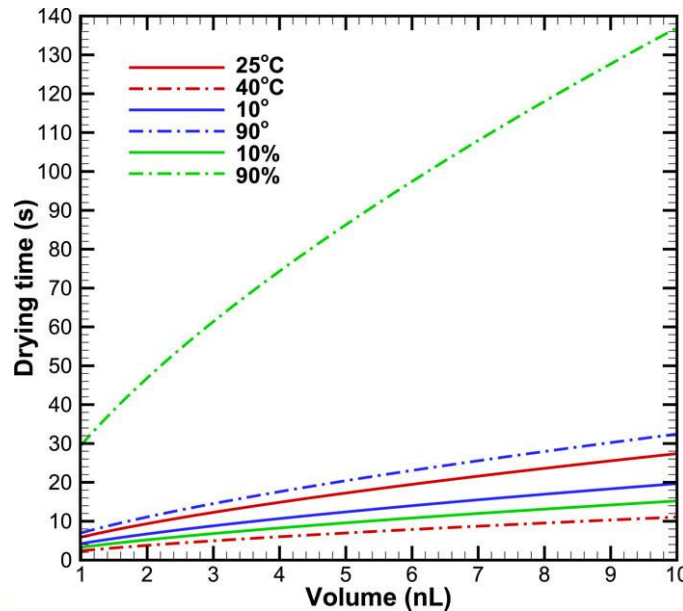
### COLLECTIONS

Paper published as part of the special topic on [Flow and the Virus](#)

<sup>F</sup> This paper was selected as Featured

- Modelos matemáticos de evaporación de las gotas.
- Correlación con tasas de infección en diferentes ciudades del mundo, caracterizadas por sus condiciones climáticas.

Efecto del volumen de la gotícula sobre el tiempo de evaporación en función de la temperatura ambiente, humedad relativa y mojabilidad de las superficies.



«Por ejemplo, una temperatura ambiente más alta ayudó a secar la gota más rápido y redujo drásticamente las posibilidades de supervivencia del virus. En lugares con mayor humedad, la gota permaneció en las superficies por más tiempo, y las posibilidades de supervivencia del virus mejoraron»

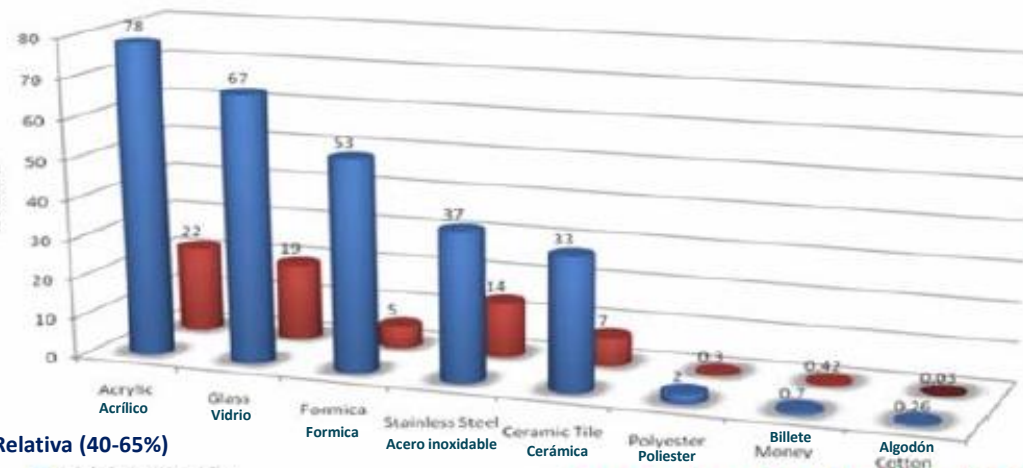
<https://aip.scitation.org/doi/10.1063/5.0012009>

# Transmisión de las superficies a los dedos

Copiado de:



Tasa de transferencia (%)



Mayor transferencia:  
Acrílico, vidrio,  
formaica y acero  
inoxidable  
Menor transferencia:  
Poliéster, dinero y  
algodón

Alta Humedad Relativa (40-65%)

High Relative Humidity (40%-65%)

Red = low relative humidity (15% - 32%)

Baja Humedad Relativa (15-32%)

Fomites Greater transfer of virus with high humidity and non-porous surfaces

Nota. El **Coronavirus** sobrevive menos que la **Influenza**, pero mas que el **Rhinovirus** (virus de la gripe).

Eleven Rivers (2020). Herramientas básicas para el control del Covid-19 y su impacto en el sector agrícola". Ponencia del Dr. Cristóbal Chaldez Quiroz. 25 abril 2020. CIAD/LANIA/CONACYT

# Resumen

## ¿CUÁNTO DURA EL COVID-19 EN SUPERFICIES?

EN CONDICIONES DE 22° C Y 60° DE HUMEDAD (La duración puede variar dependiendo del grado de temperatura y porcentaje de humedad)

 <p><b>PAPEL</b></p> <p><b>3</b> horas</p>	 <p><b>CARTÓN</b></p> <p><b>1</b> día</p>	 <p><b>ROPA</b></p> <p><b>2</b> días</p>
 <p><b>PLÁSTICO</b></p> <p><b>4</b> días</p>	 <p><b>ACERO INOXIDABLE</b></p> <p><b>4</b> días</p>	
 <p><b>MADERA</b></p> <p><b>2</b> días</p>	 <p><b>CRISTAL</b></p> <p><b>2</b> días</p>	 <p><b>BILLETES</b></p> <p><b>4</b> días</p>

Fuente: <https://www.infosalus.com/>



# 4. Aguas residuales

CORONAVIRUS - FRANCIA

## París encuentra rastros de coronavirus en su sistema de agua no potable



Primera modificación: 20/04/2020 - 12:11 Última modificación: :

ESPAÑA TECNOLOGÍA TECNOLOGÍA EN LA FARMACOLOGÍA

### DESARROLLAN UN MÉTODO PARA ALERTAR DEL CORONAVIRUS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES

Redaccion abril 14, 2020



**EL ANÁLISIS MOLECULAR DE LAS AGUAS PERMITE DETECTAR LA PRESENCIA DE MATERIAL GENÉTICO DEL SARS-COV-2 COMO FUTURO SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA**

<http://www.rfi.fr/es/francia/20200420-par%C3%ADs-encuentra-rastros-de-coronavirus-en-su-sistema-de-agua-no-potable>

<https://mundoagropecuario.net/desarrollan-un-metodo-para-alertar-del-coronavirus-a-partir-del-analisis-de-aguas-residuales/>





Investigadores del Centro de Tecnología Sostenible de Agua y Energía de la Universidad de Arizona declaran: “Los coronavirus mueren muy rápidamente en las aguas residuales, con una reducción del 99% en 2-3 días”.

“El actual tratamiento de desinfección de las aguas en España garantiza un adecuado nivel de protección de las aguas de consumo de modo que es segura el agua para beber, cocinar y para uso higiénico”.

<https://www.iagua.es/blogs/alejandro-maceira/tratamientos-desinfeccion-agua-eficaces-frente-al-coronavirus>



# 5. ¿Alimentos?

## Coronavirus: Supervivencia en superficies, agua y hortalizas

Copiado de:



Sitios	Tiempo Estimado	Virus evaluado	Referencia
	Días		
Hortaliza (lechugas)	2	CoV229E	Yepiz-Gomez et al. 2013
Agua de la llave	5	CoV229E	Gundy, Gerba and Pepper, 2008
Agua de drenaje	3		



- No hay evidencias de contaminación por alimentos
- Pero no se puede descartar un riesgo de contaminación cruzada

Eleven Rivers (2020). Herramientas básicas para el control del Covid-19 y su impacto en el sector agrícola". Ponencia del Dr. Cristóbal Chaldez Quiroz. 25 abril 2020. CIAD/LANIA/CONACYT

# 6. ¿Otras vías de transmisión?

Fecha de publicación: 2020-05-20



## Científicos: Temen contagio de COVID-19 por medio de heces

Algunos pacientes con el virus han manifestado problemas estomacales.



Por CRHov.com

- Se ha encontrado material genético de SARS-CoV-2 en las heces de personas enfermas, hasta 5 semanas después de la infección.
- Pero no hay evidencia de contaminación fecal.
- Tampoco se ha evidenciado que el virus este viable.

## ¿La COVID-19 puede propagarse a través de las heces?

Como otros coronavirus, este virus puede encontrarse en las heces. Sin embargo, la COVID-19 se propaga principalmente a través del contacto cercano con una persona infectada o de las gotículas al estornudar o toser. Para protegerte, lávate las manos regularmente—especialmente antes de preparar los alimentos o de comer, después de toser o estornudar, antes y después de usar el inodoro y después de cambiar el pañal de un niño.



# OPS

#COVID19

25 Feb 2020



Made for minds.

ACTUALIDAD MULTIMEDIA TV APRENDER ALEMÁN

TV EN VIVO TODOS LOS CONTENIDOS ÚLTIMOS PROGRAMAS

MULTIMEDIA / TODOS LOS CONTENIDOS

SALUD

## ¿Puede mi gato contagiarme el coronavirus?

Un estudio descubrió que los hurones y los gatos podían contraer el COVID-19 y también contagiar la enfermedad a otros miembros de su especie, al menos en laboratorio.

¿Estamos en peligro los amantes de las mascotas?

“Investigadores del Instituto de Investigación Veterinaria de Harbin, en China, descubrieron que el nuevo coronavirus, que causa la enfermedad conocida como COVID-19, puede ser transmitido entre gatos.

El paper, que no fue revisado por pares, fue publicado en "bioRxiv" el 31 de marzo de 2020”.

Los felinos forman rápidamente anticuerpos contra estos virus, por lo que no son contagiosos durante mucho tiempo”.

## Casos detectados en animales no silvestres al 14 abril 2020:

- Tigres del zoológico de New York).
- Un gato en Bélgica, un 1 gato en Hong Kong, once gatos en Wuhan.
- Dos perros en Hong Kong.

Fueron contagiados por sus cuidadores.

La tasa de contagio de estos animales al humano sería muy baja.

<https://www.dw.com/es/puede-mi-gato-contagiarme-el-coronavirus/g-53090250>

<https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2020SA0037-1.pdf>



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO

EXECUTIVE  
EDUCATION

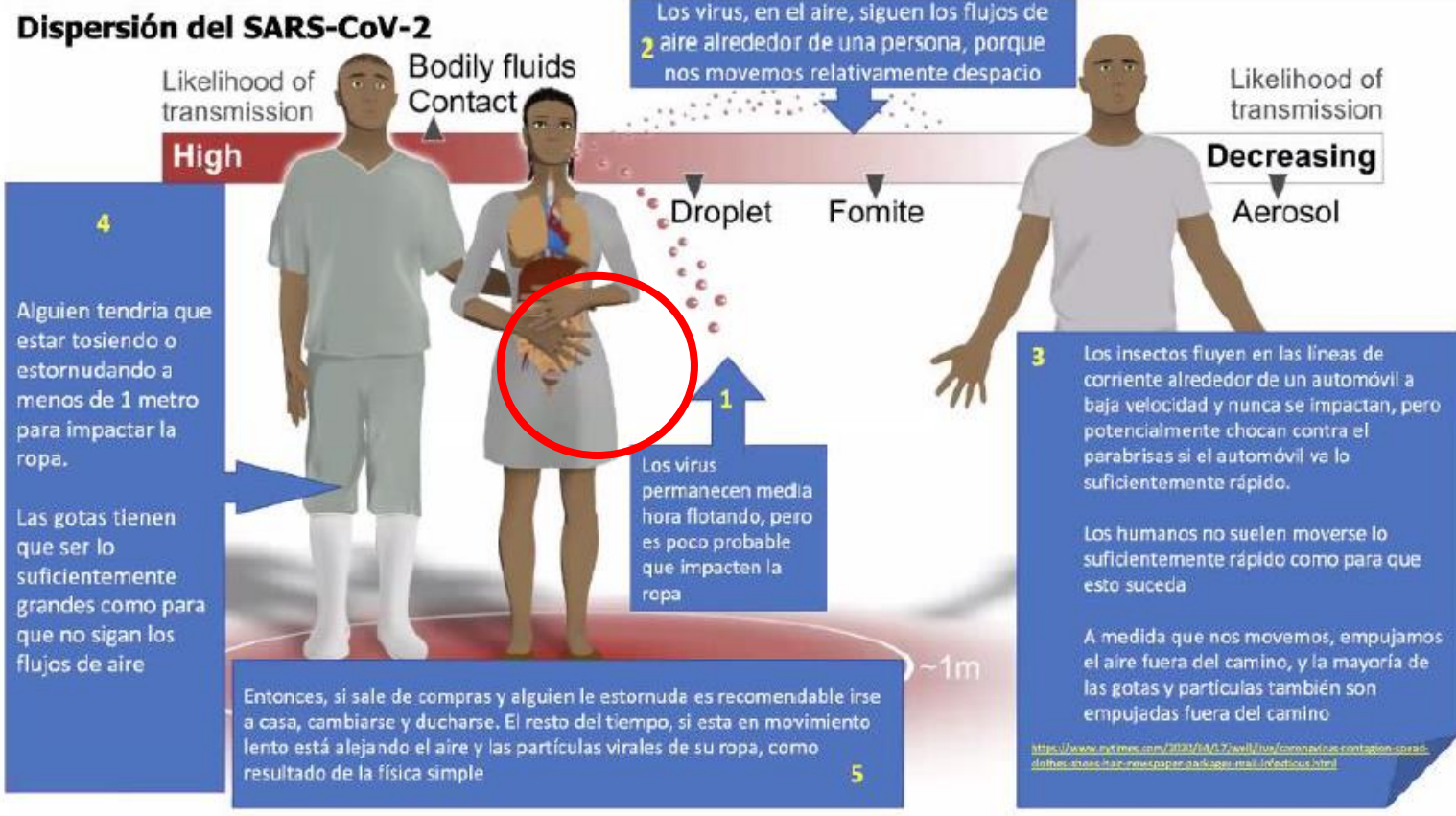


UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO  
Facultad de Agricultura e Investigación  
Agrícola "Julia Hill de O'Sullivan"



# Resumen: dispersión del SARS-CoV-2

Copiado de:



Eleven Rivers (2020). Herramientas básicas para el control del Covid-19 y su impacto en el sector agrícola”. Ponencia del Dr. Cristóbal Chaldez Quiroz. 25 abril 2020. CIAD/LANIIA/CONACYT

# En nuestra agricultura e industria alimentaria, el virus podría transmitirse por:

Principal vía de contagio

## Inhalación o salpicadura de gotículas y aerosoles

procedentes de personas infectadas, en áreas de recepción, trabajo, bodegas, refacción, vestidores y baños.

## Contacto con superficies contaminadas:

- Tijera de podar y otros utensilios de trabajo
- Equipos de empaqueo y procesamiento de alimentos
- Cajas, bolsas y envases
- Indumentaria
- Equipos y material de oficina, celulares
- Equipos de transporte
- Utensilios y depósitos de comida y bebida del personal

- Agarraderos, palancas, pasamanos, perillas de puerta, grifos, interruptores.
- Papeles, revistas, monedas, billetes, tarjetas

- Empaques y envoltorios
- Depósitos de comida y bebida
- Alimento o bebida que no haya tenido una pasteurización y llenado aséptico.

Contagio de trabajadores de toda la cadena

Contagio de visitantes a las plantaciones, industrias y tiendas

Contagio de consumidores





# Medidas generales de prevención de contagio por SARS-CoV-2



# RIESGO DE CONTAGIO POR SITIO



**COLEGIO MÉDICO  
DE EL SALVADOR**  
UNIDAD, CIENCIA Y SERVICIO

<https://www.facebook.com/colegiomedicosv>



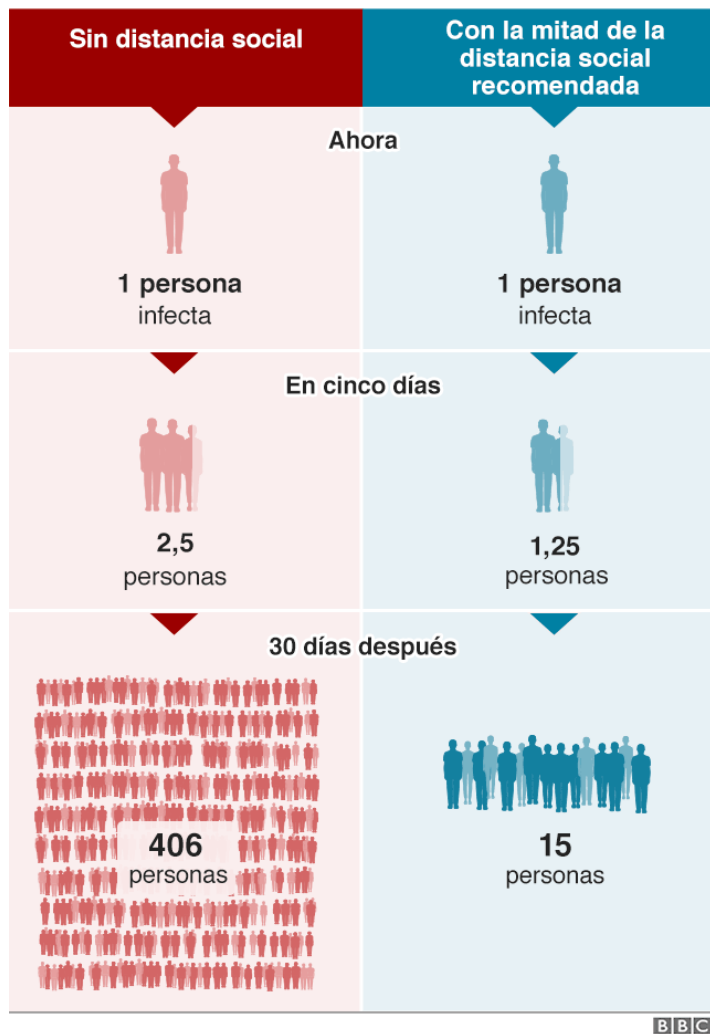
UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO

EXECUTIVE  
EDUCATION



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO  
Facultad de Agricultura e Investigación  
Agrícola "Julia Hill de O'Sullivan"

# 1. Distanciamiento social / físico



El servicio de salud pública de Reino Unido, NHS, define el **contacto cercano** con una persona como estar a menos de dos metros por 15 minutos.

Con medidas de distanciamiento social, la tasa de infección se puede reducir hasta un 95%



**Mantené la distancia**  
No pongas en riesgo a otras personas



Ministerio de  
**SALUD PÚBLICA  
Y BIENESTAR SOCIAL**



**OPS**

**GOBIERNO  
NACIONAL**

*Paraguay  
de la gente*

[https://www.paho.org/par/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2422:distanciamiento-social-vigilancia-y-sistemas-de-salud-mas-fuertes-son-clave-para-controlar-covid-19&Itemid=258](https://www.paho.org/par/index.php?option=com_content&view=article&id=2422:distanciamiento-social-vigilancia-y-sistemas-de-salud-mas-fuertes-son-clave-para-controlar-covid-19&Itemid=258)



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO

EXECUTIVE  
EDUCATION

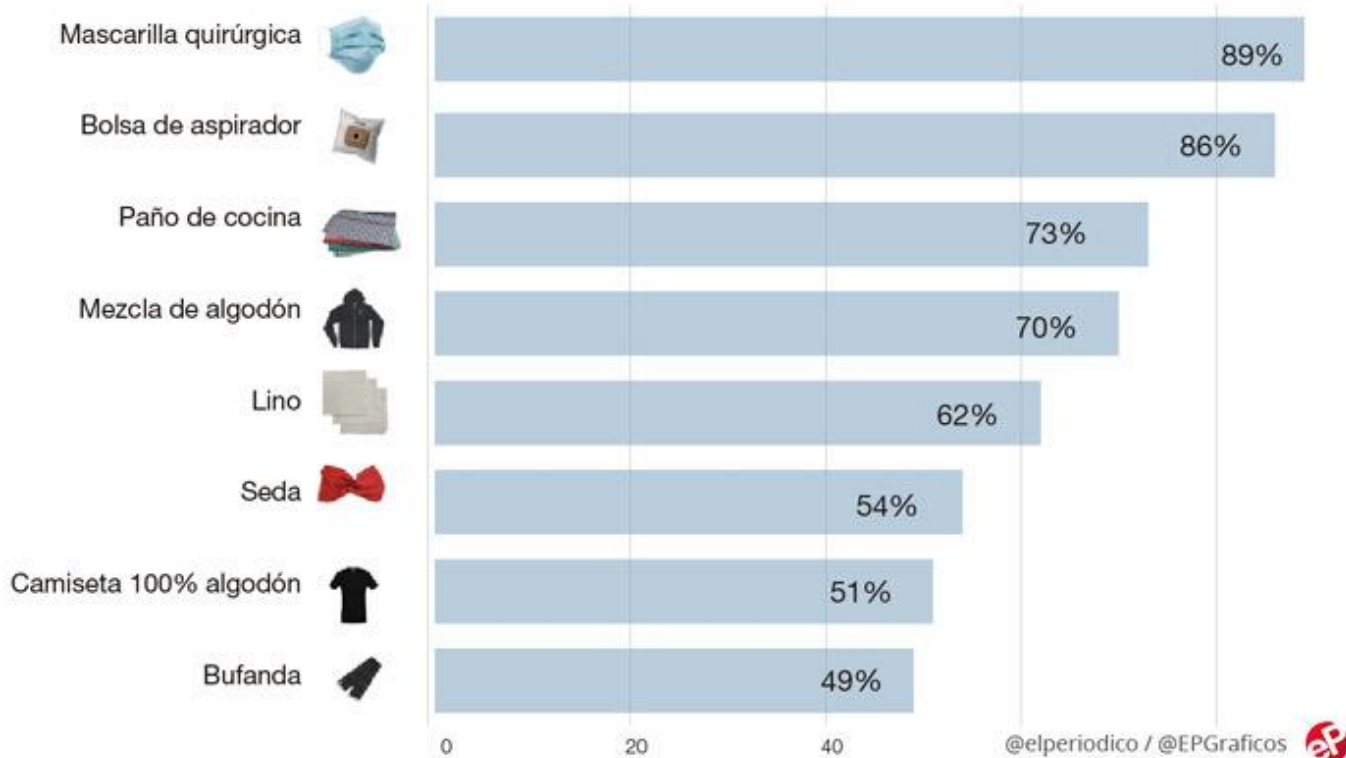


UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO  
Facultad de Agricultura e Investigación  
Agrícola "Julia Hill de O'Sullivan"

# 2. Llevar mascarilla y lentes

## CUÁNTO BLOQUEAN HACIA AFUERA LAS MASCARILLAS SEGÚN SU MATERIAL

ESTUDIO HECHO SOBRE PARTÍCULAS DE 0,02  $\mu\text{m}$



<https://www.lne.es/vida-y-estilo/salud/2020/05/21/mascarilla-llegar-saliva/2638401.html>



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO

EXECUTIVE  
EDUCATION



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO  
Facultad de Agricultura e Investigación  
Agrícola "Julia Hill de O'Sullivan"

## Mascarilla higiénica (tela)



- No detienen el paso de microorganismos (bacterias, virus).
- Reducen el alcance de la exhalación y el goteo de la boca y nariz, no protegen contra los aerosoles.
- Insuficiente protección contra tos y estornudos.
- Imprescindible distanciamiento físico.

## Mascarilla quirúrgica (tres capas de polipropileno o dos capas de textil no tejido y en medio una capa de Melt-Brown)



- Diseñadas para proteger a las otras personas, no al usuario.
  - No pueden filtrar las partículas de virus, pero mostraron buena efectividad contra virus de la influenza.
  - Protege contra el goteo de la boca y nariz, menos protección contra aerosoles.
  - Usar con distanciamiento físico.
- Las mascarillas higiénicas deben tener como mínimo tres capas. **Se lavan después de cada uso, a 60°C.** Se pueden lavar hasta un máximo de 20 veces.
  - Se **desechan después de varias horas de uso** (menos de un día)
  - Para desecharlas adecuadamente, colócalas en una bolsa sellada dentro del depósito de basura.

## Mascarillas autofiltrantes (respiradores) N95, KN95, FFP2...



- Sin válvula: filtran entrada y salida. Con válvula: filtran sólo la inhalación.
  - Bloquean tos y estornudos.
  - Para personal de salud, para toda persona que se encuentra en áreas muy concurridas o en contacto frecuente con otras personas, para quienes manipulen alimentos.
- **No se pueden lavar**, ya que al mojarlas pierden impermeabilidad.
  - No se deberían reusar, pero ante la situación de escasez, expertos han recomendado diferentes métodos de descontaminación que permiten su reúso de 2 a 20 veces según el método (promedio: 11 veces). Ej. 70°C, 30 min.



- **Antes de ponérsela y después de quitársela**, también se debe hacer el **lavado de manos**.
- Cuando no se usen, las mascarillas limpias deben **almacenarse en una bolsa de papel limpia y cerrada**.
- Todas las mascarillas se deben cambiar cuando estén mojadas.
- Se retiran agarrándolas por los hules.



### Errores frecuentes:

**Tocar la mascarilla y no lavarse las manos después.**

**No ajustarse bien la mascarilla.**

- Se recomienda no usar barba

Eleven Rivers (2020). Herramientas básicas para el control del Covid-19 y su impacto en el sector agrícola".  
Ponencia del Dr. Cristóbal Chaldez Quiroz. 25 abril 2020. CIAD/LANIIA/CONACYT



# 3. No tocarse nariz, boca, ojos...

## ...con manos sin lavar

Copiado de:



- ¿Cuántas veces nos tocamos la boca, nariz, ojos y oídos al día?
  - **Adulto:** entre una a tres veces cada 5 minutos.
  - **Niños:** diez veces cada 5 minutos.

Eleven Rivers (2020). Herramientas básicas para el control del Covid-19 y su impacto en el sector agrícola".  
Ponencia del Dr. Cristóbal Chaldez Quiroz. 25 abril 2020. CIAD/LANIIA/CONACYT

# 4. Toser y estornudar correctamente

- Si no se tiene mascarilla, toser o estornudar en un **pañuelo desechable o sobre el codo**.
- Botar los pañuelos usados en cestos de basura sin contacto.
- Después de toser o estornudar, **lavase las manos** o desinfectárselas.

**COVID-19**  
Enfermedad por coronavirus 2019  
**CUBRA SU TOS**  
EVITE QUE LAS PERSONAS A SU ALREDEDOR SE ENFERMEN

Cúbrase la boca y la nariz con un pañuelo desechable al toser o estornudar.  
Deseche el pañuelo usado en un basurero y lávese las manos con agua y jabón, o use un gel para manos a base de alcohol.

Si no tiene un pañuelo desechable, tosa o estornude en el pliegue interno del codo, no en las manos.

Si está enfermo y hay mascarillas disponibles, úselas para proteger a los demás.

**OPS** Organización Panamericana de la Salud | Organización Mundial de la Salud  
Conócelo. Prepárate. Actúa.  
[www.paho.org/coronavirus](http://www.paho.org/coronavirus)

<https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/guidance-business-response.html>  
<https://www.paho.org/es/documentos/infografia-covid-19-cubra-su-tos>

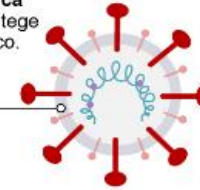
# 5. Correcto lavado de manos

## Frecuente y de la forma correcta

El jabón disuelve la membrana lipídica

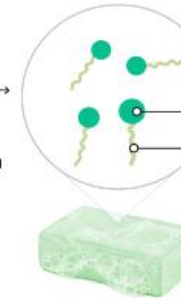
### Cómo el jabón destruye el coronavirus

El virus está envuelto en una **capa lipídica** (de grasa) que protege su material genético.



**Las proteínas** le ayudan a infectar las células humanas.

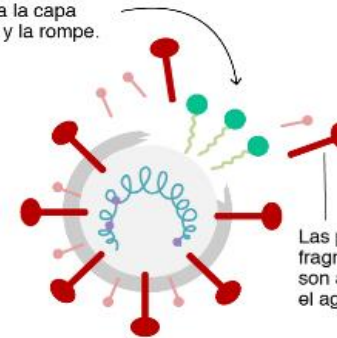
**Moléculas de jabón**



**La cabeza hidrófila** es afín al agua.

**La cola hidrófoba** es afín a los aceites y a la grasa.

La cola de las moléculas de jabón se conecta a la capa de grasa del virus y la rompe.



Las proteínas y otros fragmentos del virus son arrastrados por el agua.

BBC

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-52008704>

- Con **jabón** (puede ser corriente) y **agua tibia**.
- Enjabonarse con mucha espuma durante **20 segundos** como mínimo /\*, con un especial cuidado para las **zonas de riesgo**.
- **Enjuagar** con abundante agua.
- Secarse con una **toalla de papel** desechable (no secadores de mano ni toalla de tela).
- **Cerrar el grifo con la toalla** de papel.
- **Abrir la puerta del baño con la toalla** de papel.
- Desechar la toalla.

### Zonas de riesgo

- ⊕ No llevar anillos, relojes y pulseras.
- ⊕ No llevar uñas artificiales ni esmaltadas
- ⊕ Mantener las uñas naturales cortas.
- ⊕ Evitar la presencia de heridas



Fuente: National audit Office census, February, 2000, The management and control of hospital acquired infection in acute NHS trusts in England.

### Error frecuente:

**Contaminarse nuevamente las manos al cerrar el grifo o al abrir la puerta del baño**  
 - Cerrarlos con papel toalla o lavar el grifo paralelamente al lavado de manos

/\*Lineamientos GOES : 40 segundos

<http://flebitiszero.com/app/formacion/higieneManos.html>



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO

EXECUTIVE  
EDUCATION



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ  
MATÍAS DELGADO  
Facultad de Agricultura e Investigación  
Agrícola "Julia Hill de O'Sullivan"

# 6. Desinfección de manos

## Con alcohol o alcohol-gel

- Destruye la envoltura del virus.
- Aplicar durante por lo menos **20 segundos** /\*.
- Usar una opción que contenga **por lo menos 60% de alcohol** (recomendación de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades – CDC – de EEUU) /\*\*.
- No sustituye el lavado. Se recomienda cuando no existe esta opción.
- Se debe proceder a un **lavado de mano después de cada 3 usos de alcohol-gel.**

### Error frecuente:

#### Generalización incorrecta del uso de guantes

- El virus se puede adherir al guante igual que a la mano.
- Se recomienda usar guantes solo en caso de heridas, cuando se manipulan productos peligrosos (ej. desinfectantes puros) o cuando es requerido por una función laboral especial

/\*Lineamientos GOES : 40 segundos

/\*\* Lineamientos GOES : 70% de alcohol como mínimo.

# 7. Desinfección de superficies de contacto

Copiado de:



Eleven Rivers (2020). Herramientas básicas para el control del Covid-19 y su impacto en el sector agrícola".  
Ponencia del Dr. Cristóbal Chaldez Quiroz. 25 abril 2020. CIAD/LANIIA/CONACYT



## Pisos, muros, superficies de trabajo:

Limpiar con:

- Soluciones de hipoclorito de sodio (**cloro/lejía**) preparadas para el momento o día de uso.

Desde 25 ml por litro hasta 1 taza por galón (65 ml por litro)

*/\* una cuchara sopera contiene 15 ml*

- Soluciones de **amonio cuaternario**
- Limpiadores a base de alcohol que contengan al menos el **60-70 % de alcohol**

**Equipos electrónicos, pequeño material como** computadoras, cajas, celulares, llaves, anteojos; **timón del carro ...**

Limpiar con un **pañó impregnado de una solución alcohólica** que contenga al menos el 70 % de alcohol

*/\* los productos tradicionales de limpieza de estos artefactos no desinfectan)*

## Envases de plástico:

Limpiar con una **solución de cloro o de alcohol.**

## Empaques de cartón:

**Rociar** con alcohol mayor de 60% o con lejía diluida.

## OJO:

**Vinagres y bicarbonato de sodio no desinfectan.**

**La solución de cloro pierde efectividad con el tiempo, más si está expuesta a luz.**

**La concentración a aplicar varía según:**

**Carga microbiana**  
+++centros de salud ++ agricultura- agroindustria-alimentos ++ lugares concurridos

**Cantidad de materia orgánica dispersa**  
++zapatos ++ productos agrícolas

**La frecuencia de desinfección** se debe aumentar en lugares de alta exposición o de riesgo

- Si no se pueden desinfectar, dejarlos varios días en un lugar sin manipulación para eliminar la carga viral.
- TIP: Colocar el celular en una bolsita transparente tipo Zip y usarlo sin sacarlo de la bolsa.

[https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(20\)30046-3/fulltext#sec3.1](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(20)30046-3/fulltext#sec3.1)

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332168/WHO-2019-nCoV-Disinfection-2020.1-spa.pdf>

[https://www.euskadi.eus/contenidos/noticia/protocolo\\_covid19/es\\_def/adjuntos/PROTOCOLO-Flota-Agricultura-Alimentacion\\_DEF.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/noticia/protocolo_covid19/es_def/adjuntos/PROTOCOLO-Flota-Agricultura-Alimentacion_DEF.pdf)

# 8. Lavado de telas

- No llenar la lavadora en exceso para aumentar los movimientos de la ropa dentro del agua.
- Condiciones de lavado: diferentes fuentes mencionan **60°C – 30min**, 90°C
- Secar al sol o en secadora caliente.
- Para la ropa que no soporta altas temperaturas, se recomienda **mantenerla varios días en una bolsa** cerrada antes del lavado, de manera a bajar la carga viral.

La **temperatura y el tipo de detergente** varían según:

## Carga microbiana

+++centros de salud ++ agricultura-agroindustria  
++ lugares concurridos  
+++ fibras naturales (algodón, lana) ++ seda + fibras sintéticas

**Dureza del agua** (concentración de minerales, en particular alcalinos)

<https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19-pandemic>

<http://www.universidad.com.ar/cuanto-tiempo-vive-el-coronavirus-en-las-superficies-y-como-hay-que-limpiarlas>

[https://www.techopital.com/covid-19--ventilation-et-nettoyage-des-chambres,-gestion-du-linge-et-des-effluents...-les-recommandations-du-hcsp-NS\\_4855.html](https://www.techopital.com/covid-19--ventilation-et-nettoyage-des-chambres,-gestion-du-linge-et-des-effluents...-les-recommandations-du-hcsp-NS_4855.html)

# 9. Productos alimenticios

## ¿Qué tratamiento térmico es eficaz?

The screenshot shows the bioRxiv preprint server interface. At the top left is the CSH Cold Spring Harbor Laboratory logo. The bioRxiv logo and tagline 'THE PREPRINT SERVER FOR BIOLOGY' are prominent. Navigation links for HOME, ABOUT, SUBMIT, NEWS & NOTES, ALERTS / RSS, and CHANNELS are visible. A search bar is present. A yellow warning banner states: 'bioRxiv is receiving many new papers on coronavirus SARS-CoV-2. A reminder: these are preliminary reports that have not been peer-reviewed. They should not be regarded as conclusive, guide clinical practice/health-related behavior, or be reported in news media as established information.' The article title is 'Evaluation of heating and chemical protocols for inactivating SARS-CoV-2'. It is dated April 11, 2020, and has 3 comments. Authors listed are Boris Pastorino, Franck Touret, Magali Gilles, Xavier de Lamballerie, and Remi N. Charrel. The DOI is https://doi.org/10.1101/2020.04.11.036855. Action buttons include 'View current version of this article', 'Download PDF', 'XML', 'Email', 'Share', and 'Citation Tools'.

En cuanto a los tratamientos térmicos para destruir al virus, existen discrepancias según las diferentes fuentes:

- Una recopilación de literatura sobre coronavirus indica una cocción de 63°C al interior del producto, durante 4 minutos.
- Un estudio en laboratorio, de eficacia de tratamientos térmicos para desinfectar material usado para pruebas de detección de coronavirus indica:
  - Un tratamiento de 60°C – 60 min. logró reducir la carga viral pero no eliminarla ni destruir su capacidad de réplica.
  - El tratamiento de **92°C - 15 min.** permitió destruir al virus.

Ni la refrigeración ni la congelación aniquilan al virus (lo mantienen latente, es decir con capacidad de réplica)

<https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2020SA0037-1.pdf>

<https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.04.11.036855v1>

<https://www.quechoisir.org/actualite-coronavirus-la-transmission-via-fruits-et-legumes-peu-probable-n77643/>

## Frutas y hortalizas:

- Desinfectar con una solución de lejía (2/3 taza de cloro por un galón de agua) durante por lo menos 5 minutos.
- Secar con toalla de papel desechable antes de almacenar en la refrigeradora.

## Carnes y pescados no cocidos

- Desinfectar el embalaje externo.
- Si no se puede: colocarlo en un embalaje limpio antes de almacenarlo en la refrigeradora o el congelador.
- Consumir bien cocidos.

## Huevos

- No se deben lavar ni desinfectar, de lo contrario se rompería la protección natural que le da la cáscara. Sacar del embalaje y guardar en un depósito limpio cerrado.
- Consumir bien cocidos.

## Platos preparados

- Si han sido pasteurizados y envasados en caliente, sólo se requiere desinfectar el embalaje externo.
- Si no cumplen estas condiciones, cocinarlos o calentarlos bien antes del consumo (Ej. 92°C, 15 min).

## Productos lácteos

- La mayoría se pasteurizan y envasan asépticamente en la industria, por lo que sólo se requiere desinfectar el embalaje externo.
- Si no cumplen esta condición, cocinarlos o calentarlos bien antes del consumo.

Se debe retirar con cuidado todos los embalajes secundarios y desecharlos, ya que pueden estar contaminados.

El sitio de trabajo se debe dividir en dos áreas: “sucia” donde depositamos los productos que recibimos/ “limpia” donde colocaremos los productos desinfectados

## Error frecuente:

### Contaminación cruzada.

- Dado que al retirar los embalajes externos, nos contaminamos las manos/guantes, no debemos tocar otros productos sin haberse lavado las manos antes.
- El área “sucia” se debe desinfectar después de finalizado todo el proceso.
- El depósito donde colocamos los embalajes desechados debe estar abierto y ubicado cerca del área de trabajo mientras se realiza el proceso

# Consultas

Ing. Nadia Chalabi  
nchalabi@ujmd.edu.sv